

"EXPRESS MAIL" MAILING LABEL
NUMBER EV 332041336 US
DATE OF 12 December 2003
I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER OR FEE IS
BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES
POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO
ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 C.F.R. 1.10 ON THE
DATE INDICATED ABOVE AND IS ADDRESSED TO
MAIL STOP PATENT APPLICATION; COMMISSIONER
OF PATENTS; P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450

Elizabeth A. Dudek
(TYPED OR PRINTED NAME OF PERSON MAILING
PAPER OR FEE)

Elizabeth A. Dudek
(SIGNATURE OF PERSON MAILING PAPER OR FEE)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of)
)
F. Nakano, et al.)
)
Title: FUEL INJECTION QUANTITY)
CONTROL DEVICE FOR DIESEL ENGINE)
)
Serial No.: *Not Assigned*)
)
Filed On: *Herewith*) (Our Docket No. 5616-0081)

Hartford, Connecticut, December 12, 2003

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

This application is entitled to the benefit of and claims priority from
Japanese Patent Application No. 2002-366213 filed December 18, 2002. A
certified copy of the Japanese Patent Application is enclosed herewith.

Please contact the Applicant's representative at the phone number listed
below with any questions.

McCormick, Paulding & Huber LLP
CityPlace II, 185 Asylum Street
Hartford, CT 06103-3402
(860) 549-5290

Respectfully submitted,

By

Marina F. Cunningham
Marina F. Cunningham
Registration No. 38,419
Attorney for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 8 日
Date of Application:

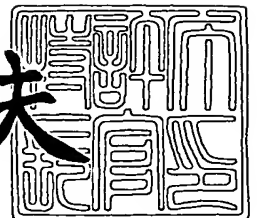
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 6 2 1 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 6 2 1 3]

出 願 人 いすゞ自動車株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 1 8 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 IZ4140092

【提出日】 平成14年12月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 41/38

【発明の名称】 ディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 中野 太

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤
沢工場内

【氏名】 平田 章

【特許出願人】

【識別番号】 000000170

【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068021

【弁理士】

【氏名又は名称】 絹谷 信雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014269

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクセル開度やエンジン回転数等に基づいて要求燃料噴射量を決定する噴射量決定手段を有するディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置であって、燃料噴射を所定時間カットした後に再噴射する場合に、上記手段により決定された要求噴射量が所定の微小噴射量未満の場合には燃料噴射カットを継続し、所定の微小噴射量以上の場合にはその時の要求燃料噴射量で燃料噴射を再開するミニマムカットオフ制御を行う制御手段を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 2】 燃料噴射カットの継続時間を計測する第 1 タイマと、該第 1 タイマの出力時間が、所定の第 1 設定時間未満のときは上記制御手段のミニマムカットオフ制御を禁止し、第 1 設定時間以上のときに上記制御手段のミニマムカットオフ制御を許可する第 1 禁止許可手段とを備えた請求項 1 記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 3】 上記制御手段のミニマムカットオフ制御の許可が継続している場合において、燃料噴射が再開されてから噴射継続の経過時間を測定する第 2 タイマと、該第 2 タイマの出力時間が、所定の第 2 設定時間未満のときには上記制御手段のミニマムカットオフ制御の許可を継続し、第 2 設定時間以上のときに上記制御手段のミニマムカットオフ制御を禁止する第 2 禁止許可手段とを備えた請求項 2 記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 4】 上記微小噴射量は、シリンダ内に燃料噴射が再開されたとき、白煙が排気されない下限の噴射量に設定された請求項 1～3 記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 5】 上記第 1 設定時間は、燃料噴射カット前の燃焼によって、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量未満の燃料が噴射されたとしても白煙が排気されない温度に保たれる時間に設定された請求項 2～4 記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【請求項 6】 上記第 2 設定時間は、再開された燃料噴射による燃焼によっ

ても、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量未満の燃料が噴射されたとき白煙が排気されない温度まで昇温されない時間に設定された請求項3～5記載のディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジンの燃料噴射がカットされた状態から再噴射する際の燃料噴射量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、下り坂でアクセルペダルを離してエンジnbr레이크を効かせている状態など、ディーゼルエンジンの燃料噴射が所定時間カットされた状態から、アクセルが踏み込まれて燃料が再噴射される場合を想定する。この場合、下り坂における所定時間の燃料噴射カットによって冷えたシリンダ内に燃料が噴射されるため、燃料噴射量が少ないと噴射された燃料が全ては適正に燃焼されず、その未燃成分が白煙として排出される。

【0003】

この対策として、シリンダヘッドに設けられたグロープラグを燃料噴射カット中に発熱させ、シリンダ内の温度を燃料カット前の温度に保持するものや、吸気管に吸気絞り弁を設け、燃料噴射カット中にその絞り弁でシリンダ内が冷やされる原因となる吸気を絞ってシリンダ内の温度低下を抑えるものや、排気管に排気絞り弁を設け、燃料噴射カット中にその絞り弁で排気を絞って排気の一部をシリンダ内に滞留させ、温度の低下を抑えるものが知られている（特許文献1等）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-155765公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記各対策は、燃料噴射カット中におけるシリンダ内の温度を、各種

デバイス（グロープラグ、吸気絞り弁、排気絞り弁）によって、燃料噴射カット前の温度に保持することで、続く微小燃料噴射時の適正な燃焼を確保し、白煙の発生を防止するものである。よって、シリンダ内の温度を保持するためのデバイス（グロープラグ、吸気絞り弁、排気絞り弁）が必要となり、コストアップとなる。

【0006】

また、グロープラグ式の場合、吸気流れの中でグロープラグを作動させても、実際にはシリンダ内の温度を燃料カット前の温度（白煙を防止できる温度）に保持することができない。

【0007】

以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、燃料噴射カットに続く再噴射時の白煙の発生を、別途デバイスを用いることなく、噴射量制御のみで防止できるディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、アクセル開度やエンジン回転数等に基づいて要求燃料噴射量を決定する噴射量決定手段を有するディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置であって、燃料噴射を所定時間カットした後に再噴射する場合に、上記手段により決定された要求噴射量が所定の微小噴射量未満の場合には燃料噴射カットを継続し、所定の微小噴射量以上の場合にはその時の要求燃料噴射量で燃料噴射を再開するミニマムカットオフ制御を行う制御手段を備えたものである。

【0009】

また、燃料噴射カットの継続時間を計測する第1タイマと、該第1タイマの出力時間が、所定の第1設定時間未満のときは上記制御手段のミニマムカットオフ制御を禁止し、第1設定時間以上のときに上記制御手段のミニマムカットオフ制御を許可する第1禁止許可手段とを備えることが好ましい。

【0010】

また、上記制御手段のミニマムカットオフ制御の許可が継続している場合にお

いて、燃料噴射が再開されてから噴射継続の経過時間を測定する第2タイマと、該第2タイマの出力時間が、所定の第2設定時間未満のときには上記制御手段のミニマムカットオフ制御の許可を継続し、第2設定時間以上のときに上記制御手段のミニマムカットオフ制御を禁止する第2禁止許可手段とを備えることが好ましい。

【0011】

また、上記微小噴射量は、シリンダ内に燃料噴射が再開されたとき、白煙が排気されない下限の噴射量に設定されることが好ましい。

【0012】

また、上記第1設定時間は、燃料噴射カット前の燃焼によって、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量未満の燃料が噴射されたとしても白煙が排気されない温度に保たれる時間に設定されることが好ましい。

【0013】

また、上記第2設定時間は、再開された燃料噴射による燃焼によっても、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量未満の燃料が噴射されたとき白煙が排気されない温度まで昇温されない時間に設定されることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態を添付図面に基いて説明する。

【0015】

図1に本実施形態に係るディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置のシステム図を示し、図2に燃料噴射量制御装置の制御フローを示し、図3にそのフローに基づく噴射チャートを示し、図4～図5に噴射チャートの部分拡大図を示す。

【0016】

本実施形態にかかるディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置は、これまで問題となっていた所定時間燃料噴射カットによって冷えたシリンダ内に微小燃料を噴射したときに生じ得る白煙の発生の問題を、燃料噴射量の制御で解決するものである。

【0017】

図1に示すように、燃料噴射量制御装置は、演算手段（CPU）1と、記憶手段（メモリ：ROM）2と、検出手段（各種センサ）3とを有し、インジェクタのコントローラ4を制御して燃料噴射の時期及び量を制御する。CPU1には、少なくともエンジン回転数（rpm）とアクセル開度とに基づいて要求燃料噴射量Qを決定する噴射量決定手段5が設けられている。噴射量決定手段5は、各種センサ3から得られたエンジン回転数やアクセル開度等を、メモリ2から読み出した所定のマップに入力し、要求燃料噴射量Qを決定する。

【0018】

また、CPU1には、制御手段6が設けられている、制御手段6は、図2にステップS8～S12に示すように、噴射量決定手段5により求められた要求燃料噴射量Qが、所定の微小噴射量Qmin未満の場合にはインジェクタコントローラ4に燃料噴射カットを継続する指令を発し、所定の微小噴射量Qmin以上の場合にはインジェクタコントローラ4にその時の要求燃料噴射量Qで燃料噴射を再開する指令を発する選択制御（ミニマムカットオフ制御）を行う。上記微小噴射量Qminは、燃料噴射カットによって冷えたシリンダ内に燃料が噴射されたとき、運転諸条件を考慮して白煙が排気されない下限の噴射量に設定されている。

【0019】

また、CPU1には、燃料噴射カットの継続時間を計測する第1タイマ7が設けられている。第1タイマ7は、噴射カット継続時間T1を、インジェクタコントローラ4への噴射カット信号を計測することで、計測する。

【0020】

また、CPU1には、第1禁止許可手段8が設けられている。第1禁止許可手段8は、図2にステップS1～S7に示すように、第1タイマ7の出力時間T1が、所定の第1設定時間未満のときは制御手段6によるミニマムカットオフ制御を禁止し、第1設定時間以上のときにミニマムカットオフ制御を許可する。第1設定時間は、燃料噴射カット前の燃焼によって、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量Qmin未満の燃料が噴射されたとしても、運転諸条件を考慮して白煙が排気されない温度に保たれる時間に設定される。

【0021】

また、CPU1には、燃料噴射が再開されてから噴射継続の経過時間T2を測定する第2タイマ9が設けられている。第2タイマ9は、インジェクタコントローラ4への噴射継続信号を計測することで、噴射再開後の経過時間T2を測定するものであり、第1タイマ7と実質的に兼用してもよい。

【0022】

また、CPU1には、第2禁止許可手段10が設けられている。第2禁止許可手段10は、図2にステップS13～S17に示すように、第2タイマ9の出力時間T2が、所定の第2設定時間未満のときには制御手段6によるミニマムカットオフ制御を継続し、第2設定時間以上のときにミニマムカットオフ制御を解除する。第2設定時間は、再開された燃料噴射による燃焼によっても、シリンダ内の温度が所定の微小噴射量Qmin未満の燃料が噴射されたとき運転諸条件を考慮して白煙が排気されない温度まで昇温されない時間に設定される。

【0023】

以上の構成からなる本実施形態の作用を図2乃至図5を用いて説明する。

【0024】

図2に示す制御フローは、上述した図1に示す各構成要素が協働して達成される。この制御フローに基づく、図3～図5に示す噴射チャートの如き噴射となる。

【0025】

図2に示すように、この燃料噴射量制御装置によれば、スタート後、ステップS1で、第1タイマ7により燃料噴射カットの継続時間T1を取得する（図3参照）。ステップS2では、噴射カット継続時間T1が、予め設定された第1設定時間（例えば5～6秒）より小さいか判断する。なお、第1設定時間は、水温や油温が高いときには長く、低いときには短く自動的に変更されてもよい。

【0026】

噴射カット継続時間T1が第1設定時間より小さいとき、ステップS3に向かい、第1禁止許可手段8によりミニマムカットオフ制御が禁止され、ステップS4にて通常噴射制御がなされる。すなわち、図4に示すように、噴射カット継続時間T1が第1設定時間に達しないうちにアクセルが踏み込まれたときには、燃

料噴射カット前の燃焼によって、シリンダ内の温度が白煙が排気されない温度に保たれているため、そのペダル開度等に基づいて噴射量決定手段 5 により決定された要求燃料噴射量 Q が微小噴射量 Q_{\min} 未満であっても、その噴射量 Q で噴射される（通常噴射制御）。よって、白煙を防止しつつ、運転者に対する良好なドライバビリティ（運転制御性）を確保できる。

【0027】

また、かかる通常噴射制御下において、ステップ S 5 にて、燃料噴射がされたか否か判断する。通常噴射制御下においてもアクセルペダルが放された状態等では噴射量が零となることはあり得るからである。そして、前段で述べたように燃料が噴射されていれば、ステップ S 6 にて第 1 タイマ 7 が噴射カット継続時間 T_1 をリセットする。燃料噴射による燃焼によってシリンダ内が暖められるからである。他方、ステップ S 5 にて、通常噴射制御下において、燃料噴射がされていない場合には、ステップ S 1 に戻り、噴射カット継続時間 T_1 が積算され、ステップ S 2 に向かう。

【0028】

ステップ S 2 にて、積算された噴射カット継続時間 T_1 が第 1 設定時間以上となったときには、ステップ S 7 に向かい、第 1 禁止許可手段 8 によりミニマムカットオフ制御が許可される（図 3、図 4 参照）。図 3 は、第 1 タイマ 7 が噴射カット継続時間 T_1 を計測している最中に第 1 設定時間に至るまで一切噴射がされずにミニマムカットオフ制御が許可されたケースを示し、図 4 は、第 1 タイマ 7 が噴射カット継続時間 T_1 を計測している最中に第 1 設定時間に至るまでの間に一旦噴射があり（ステップ S 5）、噴射カット継続時間 T_1 がその噴射終了時点にてリセットされ（ステップ S 6）、以降第 1 設定時間まで噴射がされずにミニマムカットオフ制御が許可されたケースを示す。

【0029】

その後、ステップ S 8 で、要求燃料噴射量 Q を取得する。要求燃料噴射量 Q は、既述のように、アクセル開度やエンジン回転数等に基づいて、噴射量決定手段 5 により定められる。そして、ステップ S 9 にて、要求燃料噴射量 Q が、所定の微小噴射量 Q_{\min} （例えば最大噴射量の 7～8%）より小さいか判断する。なお

、微小噴射量 Q_{min} は、水温や油温が高いときには多く、低いときには少なく自動的に変更されてもよい。

【0030】

要求燃料噴射量 Q が所定の微小噴射量 Q_{min} より小さいとき、ステップ S10 にて、燃料噴射がカットされ、以前からの燃料噴射のカットが継続される。その様子を図3に示すと、破線 11 が噴射量決定手段 5 により決定された要求燃料噴射量 Q 、実線 12 が制御手段 6 によって制御された実際の噴射量となる。このように噴射カットを継続する理由は、微小噴射量 Q_{min} 未満の燃料を噴射すると、以前からの燃料噴射カットによってシリンダ内が冷えているため、全ての燃料が適正に燃焼されず、白煙が発生してしまうからである。そして、ステップ S11（ステップ S11 については後述する）を介してステップ S8 に戻り、ステップ S8～S11 と循環し、要求燃料噴射量 Q が微小噴射量 Q_{min} 以上になるまで、燃料噴射がカットされ続ける。

【0031】

ステップ S9 にて、要求燃料噴射量 Q が所定の微小噴射量 Q_{min} 以上となったときには、ステップ S12 にて、要求燃料噴射量 Q で噴射を再開する。微小噴射量 Q_{min} 以上の燃料噴射量であれば、シリンダ内が冷えていても噴射された燃料が順次燃え広がって全て適正に燃焼し、白煙が発生しないからである。そして、ステップ S13 にて、燃料噴射再開から噴射継続の経過時間 $T2$ を取得する。経過時間 $T2$ は、既述のように第2タイマ9によって測定される。

【0032】

次に、ステップ S14 では、経過時間 $T2$ が、予め設定された第2設定時間（例えば5～6秒）より小さいか判断する。なお、第2設定時間は、第1設定時間と等しくても異なってもよく、水温や油温が低いときには短く、高いときには長く自動的に変更されてもよい。

【0033】

経過時間 $T2$ が第2設定時間より小さいとき（図5参照）、再開された燃料噴射による燃焼によっても、シリンダ内の温度が白煙が排気されない温度まで昇温されていないため、ステップ S15 に向かい、制御手段 6 によるミニマムカット

オフ制御の許可が継続される。そして、ステップ S 8 に戻り、ステップ S 8 ～ S 15 を循環する。すなわち、要求噴射量 Q が微小噴射量 Q_{\min} 未満のときには燃料を噴射せず、要求噴射量 Q が微小噴射量 Q_{\min} 以上のときにその Q で燃料を噴射する。これにより、白煙を防止できる。

【0034】

ステップ S 8 ～ S 15 を循環しているときに、ステップ S 9 にて要求噴射量 Q が微小噴射量 Q_{\min} 以下となり、ステップ S 10 にて燃料噴射がカットされた場合には、図 5 に示すように、第 2 タイマ 9 が経過時間 T_2 をリセットする。経過時間 T_2 に満たない時間の燃料噴射による燃焼では、シリンダ内が白煙抑制に寄与する程には暖まらないからである。よって、再度の噴射時点から経過時間 T_2 が測定されることになる。

【0035】

なお、図 5 にて、噴射量を増量させるときの敷居値となる微小噴射量 $Q_{\min}(\text{hi})$ に対し、燃料を減量させるときの敷居値となる微小噴射量 $Q_{\min}(\text{lo})$ を低く設定したのは、ハンチングを防止するためである。よって、図 3 における微小噴射量 Q_{\min} は、厳密には微小噴射量 $Q_{\min}(\text{hi})$ である。

【0036】

ステップ 14 にて、経過時間 T_2 が第 2 設定時間以上のとき、ステップ 16 に向かい、制御手段 6 によるミニマムカットオフ制御が解除（禁止）される（図 3、図 5 参照）。すなわち、それまで許可されていたミニマムカットオフ制御が禁止され、ステップ S 17 にて通常噴射制御（要求噴射量 Q が微小噴射量 Q_{\min} 未満であってもその Q で噴射する制御）がなされる。第 2 設定時間以上続けて燃焼が行われれば、シリンダ内が十分加熱され、微小噴射量 Q_{\min} 未満の燃料を噴射したとしても、白煙は発生しないからである。よって、白煙を防止しつつ、運転者に対する良好なドライバビリティ（運転制御性）を確保できる。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置によれば、燃料噴射カットに続く再噴射時の白煙の発生を、別途デバイスを用いる

ことなく、ドライバビリティの悪化を最小限に抑えつつ防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置のシステム図である。

【図 2】

燃料噴射量制御装置の制御フロー図である。

【図 3】

上記制御フロー図に基づく噴射チャート図である。

【図 4】

上記噴射チャート図の部分拡大図である。

【図 5】

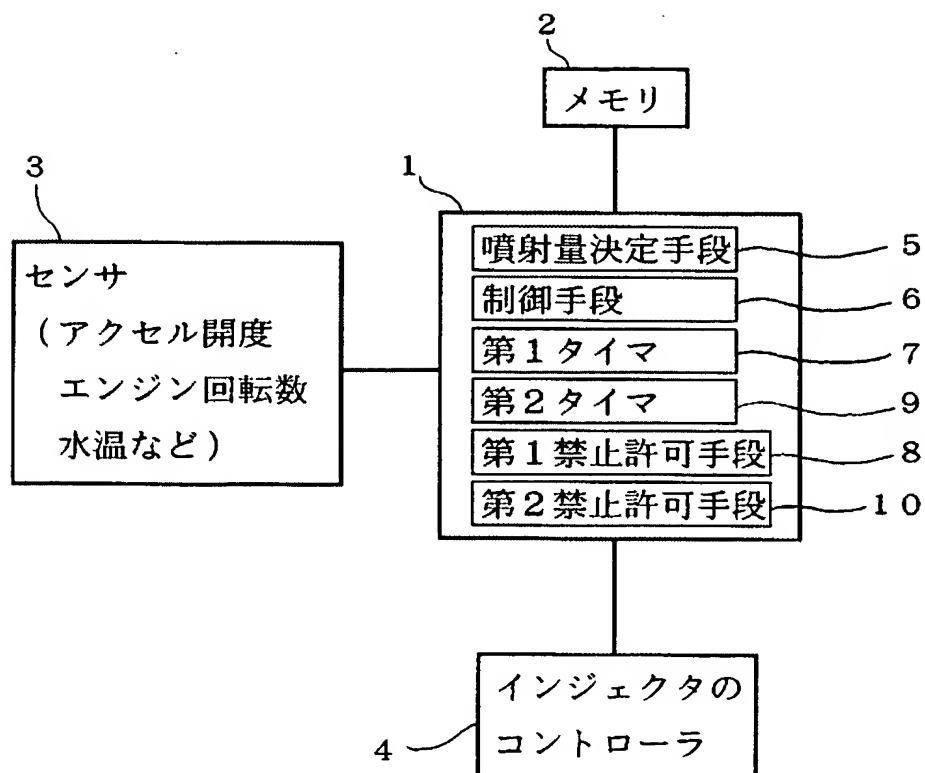
上記噴射チャート図の部分拡大図である。

【符号の説明】

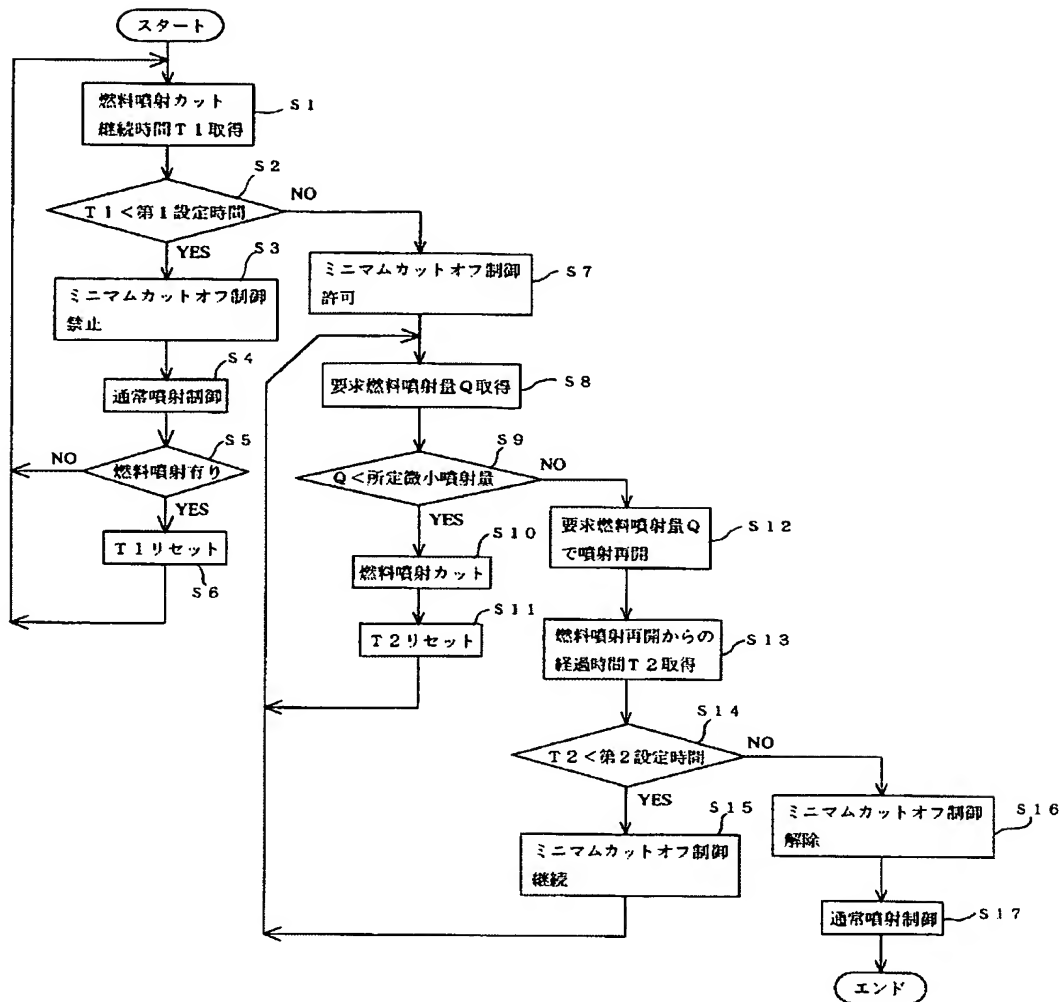
- 5 噴射量決定手段
- 6 制御手段
- 7 第 1 タイマ
- 8 第 1 禁止許可手段
- 9 第 2 タイマ
- 10 第 2 禁止許可手段
- Q 要求燃料噴射量
- Qmin 微小噴射量

【書類名】 図面

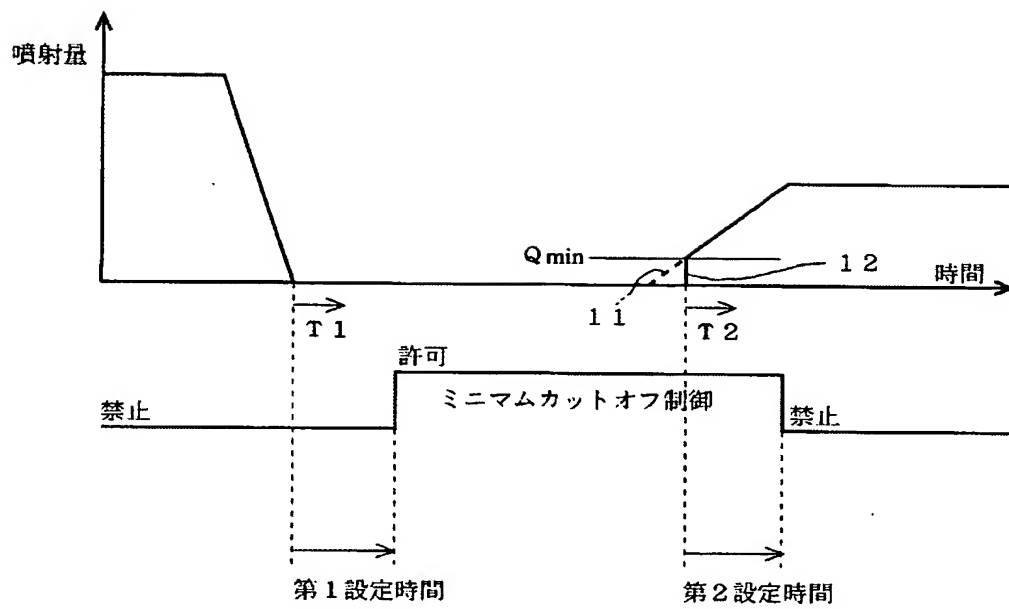
【図 1】



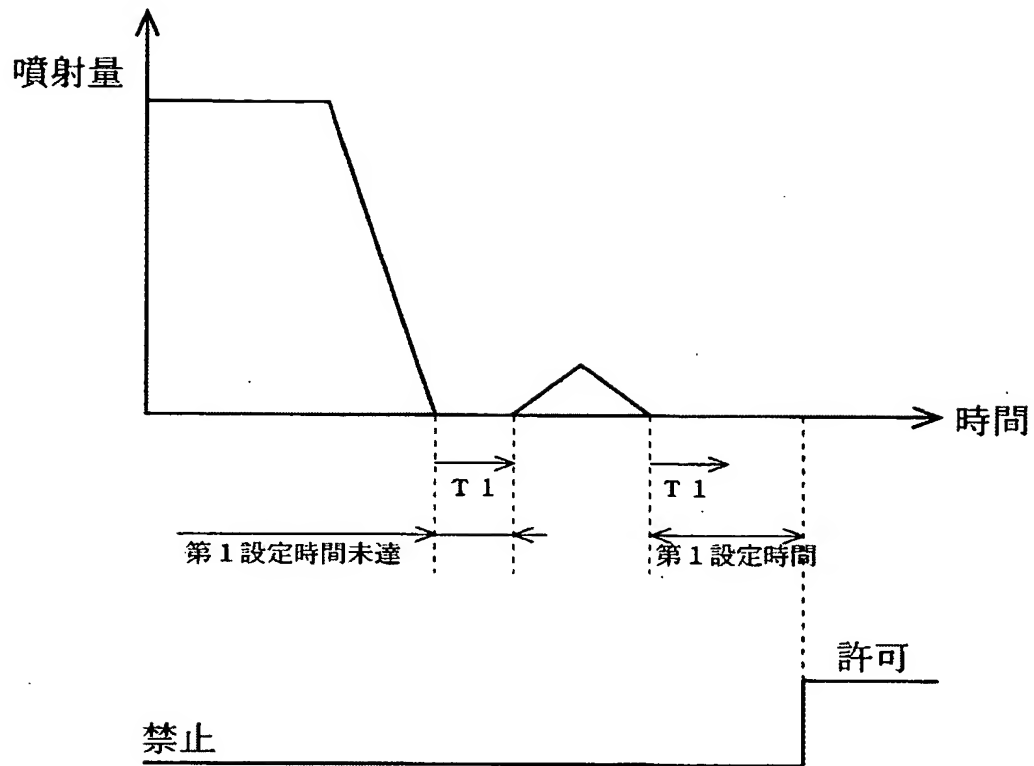
【図 2】



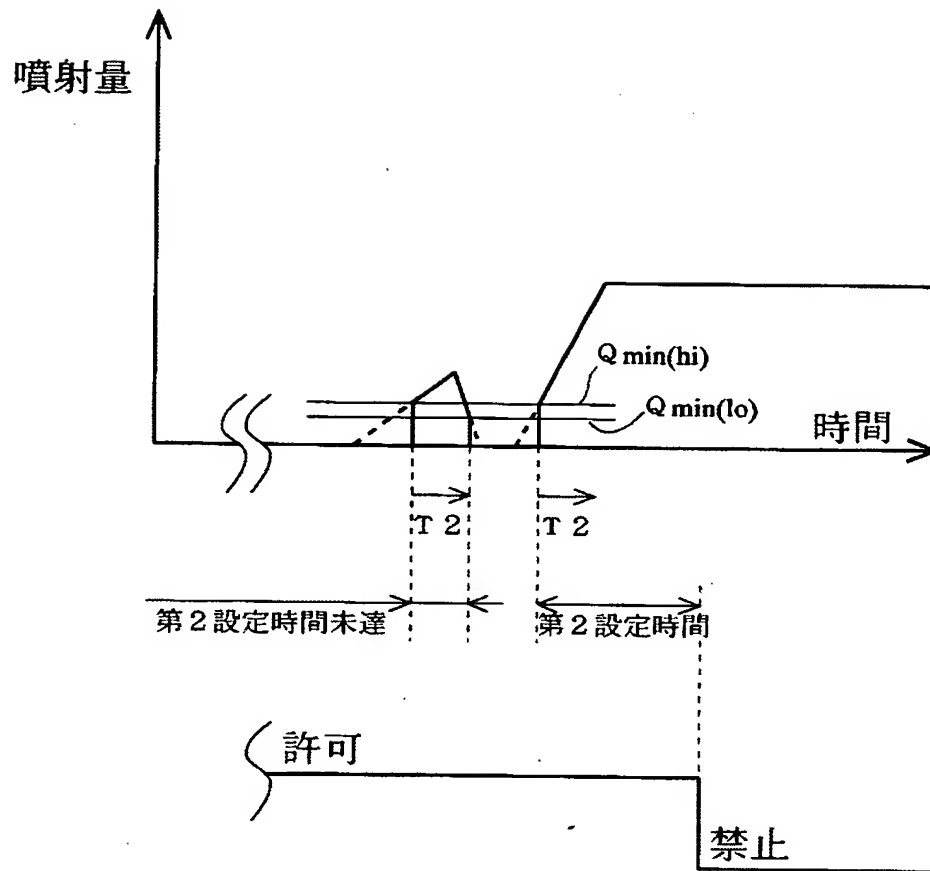
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料噴射カットに続く再噴射時の白煙の発生を、別途デバイスを用いることなく、噴射量制御のみで防止できるディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置を提供する。

【解決手段】 アクセル開度やエンジン回転数等に基づいて要求燃料噴射量を決定する噴射量決定手段 5 を有するディーゼルエンジンの燃料噴射量制御装置であって、燃料噴射を所定時間カットした後に再噴射する場合に、上記手段 5 により決定された要求噴射量が所定の微小噴射量 Q_{min} 未満の場合には燃料噴射カットを継続し、所定の微小噴射量 Q_{min} 以上の場合にはその時の要求燃料噴射量 Q で燃料噴射を再開するミニマムカットオフ制御を行う制御手段 6 を備えた。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 6 2 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 1 7 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区南大井 6 丁目 2 2 番 1 0 号

氏 名

いすゞ自動車株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 1 年 5 月 2 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 番 1 号

氏 名

いすゞ自動車株式会社